

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Satoshi ANDO et al. :
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**
Filed December 8, 2003 : **Attorney Docket No. 2003_1760A**
RESOURCES-RESERVING METHOD AND :
PACKET COMMUNICATION SYSTEM :

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

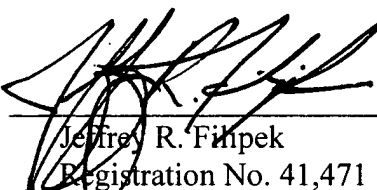
Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-357723, filed December 10, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Satoshi ANDO et al.

By 
Jeffrey R. Filipek
Registration No. 41,471
Attorney for Applicants

JRF/fs
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
December 8, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月10日

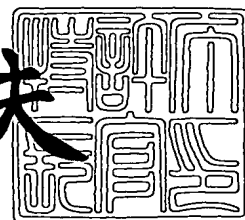
出願番号
Application Number: 特願2002-357723
[ST. 10/C]: [JP2002-357723]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3075885

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022540335

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56
H04L 12/28
H04L 12/46

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 安藤 智

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 澤邊 一秀

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川口 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 大元 政雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 志水 郁二

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097179

【弁理士】

【氏名又は名称】 平野 一幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058698

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013529

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 資源予約方法及びパケット通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信経路を、インターフェイス同士を接続するリンクの集まりとして定め、前記経路を構成する全てのリンクについての接続状態が、予約要求内容を満たす場合、予約内容に従って、この通信経路における資源を予約する、資源予約方法。

【請求項 2】 パケットを送信する送信装置と、パケットを中継する中継装置と、パケットを受信する受信装置とから構成される装置群において、通信の資源を予約する方法であって、

これらの装置群から選ばれた 2 つの装置について、それぞれのインターフェイス同士を接続するリンクを定義するステップと、

前記送信装置から前記受信装置に至る経路を、前記リンクの集まりとして定めるステップと、

少なくとも前記経路を構成する全てのリンクについて、接続状態を調べるステップと、

前記経路を構成する全てのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たす場合、予約内容に従って資源を予約するステップとを含む、資源予約方法。

【請求項 3】 前記経路を構成する少なくとも 1 つのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たさない場合、予約を拒否するステップとを含む、請求項 2 記載の資源予約方法。

【請求項 4】 リンクの取り扱い、リンクに関する接続状態の調査及び資源の予約は、前記中継装置とは異なる予約管理装置により、一括して処理される、請求項 2 から 3 記載の資源予約方法。

【請求項 5】 前記予約内容は、帯域、優先度の一方又は双方である、請求項 2 から 4 記載の資源予約方法。

【請求項 6】 前記経路を構成するリンクには、前記送信装置の予約時の位置及び／又は前記受信装置の予約時の位置に依存する経路を構成する、実リンクの他

、前記送信装置の移動先の位置及び／又は前記受信装置の移動先の位置に依存する経路を構成する、仮想リンクが含まれている、請求項 2 から 5 記載の資源予約方法。

【請求項 7】同一のリンクに、前記送信装置の予約時の位置及び／又は前記受信装置の予約時の位置に依存する経路と、前記送信装置の移動先の位置及び／又は前記受信装置の移動先の位置に依存する経路とが、重複する際、このリンクには単一の経路のみが存在しているものとして取り扱う、請求項 6 記載の資源予約方法。

【請求項 8】パケットを送信する送信装置と、パケットを中継する中継装置と、パケットを受信する受信装置とからなる装置群と、

これらの装置群から選ばれた 2 つの装置について、それぞれのインターフェース同士を接続するリンクを定義し、リンクに関する接続状態の調査及び資源の予約とを、一括して処理する予約管理装置とを備え、

前記予約管理装置は、前記送信装置から前記受信装置に至る経路を、前記リンクの集まりとして定め、

少なくとも前記経路を構成する全てのリンクについて、接続状態を調べ、

前記経路を構成する全てのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たす場合、予約内容に従って資源を予約する、パケット通信システム。

【請求項 9】前記予約管理装置は、前記経路を構成する少なくとも 1 つのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たさない場合、予約を拒否する、請求項 8 記載のパケット通信システム。

【請求項 10】前記予約内容は、帯域、優先度の一方又は双方である、請求項 8 から 9 記載のパケット通信システム。

【請求項 11】前記経路を構成するリンクには、前記送信装置の予約時の位置及び／又は前記受信装置の予約時の位置に依存する経路を構成する、実リンクの他、前記送信装置の移動先の位置及び／又は前記受信装置の移動先の位置に依存する経路を構成する、仮想リンクが含まれている、請求項 8 から 10 記載のパケット通信システム。

【請求項 12】前記予約管理装置は、同一のリンクに、前記送信装置の予約時

の位置及び／又は前記受信装置の予約時の位置に依存する経路と、前記送信装置の移動先の位置及び／又は前記受信装置の移動先の位置に依存する経路とが、重複する際、このリンクには単一の経路のみが存在しているものとして取り扱う、請求項 11 記載のパケット通信システム。

【請求項 13】前記予約管理装置は、
資源の予約を受け付ける予約受付手段と、
リンクの接続状態を管理する接続情報管理手段と、
指定されたリンクの接続状態を、前記接続情報管理手段から検索する接続情報検索手段と、

前記送信装置から前記受信装置に至る経路を、構成するリンクの接続状態と、前記予約受付手段で要求された予約内容とを比較して、前記経路を構成する全てのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たすかどうかを判定する予約判定手段とを備える、請求項 8 から 12 記載のパケット通信システム。

【請求項 14】前記予約管理装置は、
仮想リンクの接続状態を管理する仮想リンク情報管理手段と、
指定された仮想リンクの接続状態を、前記仮想リンク情報管理手段から検索する仮想リンク情報検索手段とを備える、請求項 13 記載のパケット通信システム。

【請求項 15】前記送信装置及び／又は前記受信装置は、前記送信装置の移動先の位置及び／又は前記受信装置の移動先の位置に依存する経路を構成する、仮想リンクに関する情報を登録するための仮想リンク情報登録手段を有する、請求項 14 記載のパケット通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パケット交換型ネットワークを利用して電子データを通信するパケット通信システムに係り、さらに詳しくは、このシステムにおける資源予約技術に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

パケット交換型ネットワークにおける、資源予約法に関し、非特許文献1、非特許文献2等の文献がある。

【0003】

これらの文献記載の資源予約法の概要は、次のとおりである。即ち、送受信装置間で予約メッセージを交換する。そして、予約メッセージを含むパケットを中継した、中継装置は、その時点での転送情報にしたがって一意に定まる、インターフェイスについて、資源予約判定を行う。さらに、このパケットを転送情報に基づき、経路上の中継装置又は受信装置へ繰り返し転送し、通信経路上の全中継装置内で、インターフェイスの資源予約を行っている。

【0004】

以下、図13、図14を用いて、従来技術をさらに詳しく説明する。図13（a）は、パケットの構造を示す。図示しているように、パケットは、宛先アドレス、送信元アドレス及びデータのフィールドからなる。

【0005】

さらに、図13（b）に示すように、パケットに優先度のフィールドが加えられることがある。この優先度は、パケット単位で予約資源を使用するかどうかを判定するための情報である。

【0006】

図13（a）又は図13（b）のデータのフィールドには、図13（c）に示すような、予約メッセージと、それ以外のメッセージを含めることができる。

【0007】

予約メッセージには、予約パケット種別、予約送信アドレス、予約受信アドレス、予約資源とを含めることができる。

【0008】

予約パケット種別のフィールドには、資源予約、資源予約失敗、資源予約解除、資源確保、資源確保失敗、資源確保解除等の値がセットされる。

【0009】

予約資源のフィールドには、優先度、帯域、最大遅延、最大遅延ゆらぎ等の値がセットされる。

【0010】

次に、図14を用いて、従来技術における、予約のシーケンスを説明する。

【0011】

まず、受信装置100は、予約要求手段101を用いて、インターフェイス100aから送信装置110のインターフェイス110aにパケットを送出する。このパケットの予約パケット種別には、資源予約要求の値がセットされ、予約送信アドレスには送信装置110のアドレスがセットされ、予約受信アドレスには受信装置100のアドレスがセットされる。

【0012】

なお、この時点での、予約メッセージを運ぶパケットの宛先アドレスは、送信装置110であり、送信元アドレスは、受信装置100のアドレスである。

【0013】

資源予約（受信装置→送信装置）

この予約メッセージを運ぶパケットは、受信装置から送信装置までの経路上にある中継装置120で一旦受信される。

【0014】

予約メッセージを受信した中継装置120は、転送情報検索手段123を用いて、転送情報保持手段124内において、パケットの転送に用いるインターフェイスを検索し、通信資源検索手段125を用いて、転送情報検索手段123で検索されたインターフェイスの余剰資源を通信資源保持手段126から検索する。そして、予約判定手段122は、予約メッセージ内の予約資源と、通信資源検索手段125によって検索された余剰資源とを比較して、予約可能かどうかを判定する。

【0015】

さらに、中継装置120は、転送情報検索手段123を用いて、転送情報保持手段124において、予約パケットの転送に用いるインターフェイスを検索する。

【0016】

中継装置120は、予約資源で指定された資源に対して、余剰資源が不足する場合、または、予約パケットを転送するインターフェイスの検索に失敗した場合には、予約メッセージ内の予約パケット種別を、「資源予約」から「資源予約失敗」に変更して、予約メッセージを運ぶパケットの送信元アドレス、ここでは受信装置100宛に送出する。

【0017】

一方、中継装置120は、予約資源で指定された資源に対して余剰資源が充足し、かつ、予約パケットを転送するインターフェイスの検索に成功した場合には、予約メッセージを、予約パケットの宛先アドレスから検索されたインターフェイス120bを介して中継する。

【0018】

経路上に複数の中継装置がある場合、以降の中継装置でも、以上と同様の処理が繰り返される。なお、中継装置120は、「資源予約失敗」という予約メッセージを受信した場合、「資源予約」という予約メッセージを中継した際に減じた余剰資源を元に戻す。

【0019】

(送信装置での予約メッセージの折り返し)

最後に、予約メッセージを受信した送信装置110は、予約メッセージ種別が、「資源予約」の場合、予約メッセージ種別を「資源確保」に変更して、予約応答手段111を用いて、パケットの送信元アドレス、ここでは受信装置100宛に送出する。

【0020】

送信装置110から送出されたパケットの予約メッセージ（予約メッセージ種別が「資源確保」に変更済み）は、予約要求時と、同一の経路を逆方向に転送されてゆく。

【0021】

資源確保（受信装置←送信装置）

この予約メッセージは、送信装置110から受信装置100までの経路上にあ

る中継装置120で一旦受信される。

【0022】

予約メッセージを受信した中継装置120は、転送情報検索手段123を用いて転送情報保持手段124において、パケットの転送に用いるインターフェイスを検索する。

【0023】

中継装置120は、通信資源検索手段125を用いて、このインターフェイスに関する、余剰資源を、通信資源保持手段126から検索する。

【0024】

予約判定手段122は、予約メッセージ内の予約資源と、通信資源検索手段125によって検索された余剰資源とを比較して、予約確保可能かどうかを判定する。

【0025】

中継装置120は、予約資源で指定された資源に対して余剰資源が不足する場合には、予約メッセージ内の予約パケット種別を、「資源確保」から「資源確保失敗」に変更して、予約メッセージを運ぶパケットの送信元アドレス、ここでは送信装置110宛に送出する。

【0026】

予約資源で指定された資源に対して余剰資源が充足する場合には、予約メッセージを、予約メッセージを運ぶパケットの宛先アドレス、ここでは受信装置100宛に送出する。

【0027】

経路上に複数の中継装置がある場合、以降の中継装置でも、以上と同様の処理が繰り返される。

【0028】

なお、中継装置120は、「資源確保失敗」という予約メッセージを受信すると、「資源確保」という予約メッセージを中継した際に、減じた余剰資源を元に戻す。

【0029】

受信装置 100 は、「資源予約失敗」という予約メッセージを受信すると、要求する予約資源を減らして再要求を試みるか、または通信をあきらめる処理を行う。

【0030】

一方、受信装置 100 は、「資源確保」という予約メッセージを受信すると、予約した資源の範囲内で、通信を開始する。

【非特許文献 1】

IETF の RFC 2205 「Resource ReSeRVation Protocol (RSVP)」

【非特許文献 2】

IETF の RFC 2814 「SBM (Subnet Bandwidth Manager): A Protocol for RSVP-based Admission Control over IEEE 802-style networks」

【0031】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来技術では、次のような問題点がある。

(1) 受信装置と送信装置とを中継する、全てのの中継装置において、予約メッセージを処理せねばならず、中継装置の負担が大きい。

(2) 予約時において、資源の確保が可能であったとしても、受信装置又は送信装置の一方又は双方が、予約後に移動し、通信経路が変化すると、移動後再予約が完了するまでの間、通信が予約されていない経路を通過することになり、予約時と同等の通信品質を維持できない。

【0032】

そこで本発明は、中継装置の負担を軽減できる資源予約方法を提供することを、第 1 の目的とする。

【0033】

さらに本発明は、受信装置等が予約後に移動しても、通信品質を維持可能な資源予約方法を提供することを、第 2 の目的とする。

【0034】**【課題を解決するための手段】**

請求項1記載の資源予約方法は、通信経路を、インターフェイス同士を接続するリンクの集まりとして定め、経路を構成する全てのリンクについての接続状態が、予約要求内容を満たす場合、予約内容に従って、この通信経路における資源を予約する。

請求項2記載の資源予約方法は、パケットを送信する送信装置と、パケットを中継する中継装置と、パケットを受信する受信装置とから構成される装置群において、通信の資源を予約するについて、これらの装置群から選ばれた2つの装置について、それぞれのインターフェイス同士を接続するリンクを定義するステップと、送信装置から受信装置に至る経路を、リンクの集まりとして定めるステップと、少なくとも経路を構成する全てのリンクについて、接続状態を調べるステップと、経路を構成する全てのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たす場合、予約内容に従って資源を予約するステップとを含む。

【0035】

これらの構成において、リンクに基づいて、資源予約を行うことにより、中継装置は予約メッセージを処理しなくてもよく、中継装置の処理負担を軽減できる。

【0036】

請求項3記載の資源予約方法では、経路を構成する少なくとも1つのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たさない場合、予約を拒否するステップとを含む。

【0037】

この構成において、リンクを取り扱うことにより、予約メッセージを処理するのと同様に、予約の拒否を行うことができる。

【0038】

請求項4記載の資源予約方法では、リンクの取り扱い、リンクに関する接続状態の調査及び資源の予約は、中継装置とは異なる予約管理装置により、一括して処理される。

【0039】

この構成における、予約管理装置による一括処理により、中継装置を予約処理から解放できる。

【0040】

請求項5記載の資源予約方法では、予約内容は、帯域、優先度の一方又は双方である。

【0041】

この構成により、種々の形態の予約内容に対応できる。

【0042】

請求項6記載の資源予約方法では、経路を構成するリンクには、送信装置の予約時の位置及び／又は受信装置の予約時の位置に依存する経路を構成する、実リンクの他、送信装置の移動先の位置及び／又は受信装置の移動先の位置に依存する経路を構成する、仮想リンクが含まれている。

【0043】

この構成において、仮想リンクを用いることにより、予約後に受信装置等が移動し、経路が変更された後も、この変更が仮想リンクでカバーできる範囲内であれば、通信品質を維持できる。

【0044】

請求項7記載の資源予約方法では、同一のリンクに、送信装置の予約時の位置及び／又は受信装置の予約時の位置に依存する経路と、送信装置の移動先の位置及び／又は受信装置の移動先の位置に依存する経路とが、重複する際、このリンクには単一の経路のみが存在しているものとして取り扱う。

【0045】

この構成により、予約メッセージでは判別しにくい、重複予約を排除して、経路を無駄なく、効果的に活用できる。

【0046】**【発明の実施の形態】**

以下図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるパケット通信システムのブロック図である。

【0047】

図1に示すパケット通信システムは、4つの端末T1～T4と、5つの中継装置X0～X4と、予約管理装置Mとを含む。

【0048】

端末T1～T4は、パケットを送信する送信装置又はパケットを受信する受信装置として動作し、それぞれ1つのインターフェイスを有する。なお、以下説明を簡単にするため、端末T1、T3は、送信装置として動作し、端末T2、T4は受信装置として動作するものとする。

【0049】

ここで、本明細書では、これらの端末のインターフェイスを、(端末の名前) (インターフェイスの番号) のように表示する。例えば、端末T1の番号1のインターフェイスは、インターフェイスT1. 1のように表示する。

【0050】

中継装置X0は、5つのインターフェイスを持ち、中継装置X1～X4は、3つのインターフェイスを持つ。そして、これらの中継装置X0～X4は、端末T1～T4の間で、パケットを中継する。

【0051】

ここで、中継装置についても、そのインターフェイスを、端末と同様に、表示する。例えば、中継装置X0の番号2のインターフェイスは、インターフェイスX0. 2と表示する。

【0052】

そして、本明細書では、送信側と受信側の2つのインターフェース間は、リンクで接続されていると考える。例えば、図1では、インターフェイスT1. 1→インターフェイスX1. 2は、最大帯域100Mbpsでリンクされていると考える。

【0053】

次に、送信装置について、図2を用いて説明する。なお、端末T3は端末T1

と同様の構成であるから、以下端末T1のみについて説明する。

【0054】

図2に示すように、端末T1は、予約管理装置Mに予約メッセージを送信する予約手段10と、インターフェイスT1.1とを有する。

【0055】

予約手段10が作成する、予約メッセージは、従来技術と同様であり、予約送信アドレス（予約管理装置Mのアドレス）、予約受信アドレス（端末T1の自アドレス）、予約パケット種別、予約資源の各フィールドを含む。

【0056】

なおここでは、予約メッセージの予約送信アドレスを、予約管理装置Mのアドレスとしているが、不特定の予約管理装置を指すマルチキャストアドレスが規定されている場合、このマルチキャストアドレスを使用しても差し支えない。但し、本明細書では、説明を簡単にするため、予約管理装置Mのアドレスは既知であり、このアドレスそのものを使用する場合のみを説明する。

【0057】

次に、中継装置について、図3を用いて説明する。なお、中継装置X2～X4は、中継装置X1と同様の構成であり、中継装置X0は、中継装置X1に対してインターフェイスが1つ多いだけであるから、以下中継装置X1のみについて説明する。

【0058】

図3に示すように、中継装置X1は、3つのインターフェイスX1.1、X1.2、X1.3を持ち、これらのインターフェイスを介して、パケットを中継するパケット中継手段20を有する。

【0059】

また、転送情報保持手段21は、メモリなどの記録媒体からなり、中継装置X1の転送情報保持手段21は、図5（b）に示すような、転送情報を保持している。この転送情報は、相手の端末（名前又はアドレス）と、その端末宛のパケットの中継に用いるインターフェイスの番号とからなる。

【0060】

同様に、中継装置 X0 については図 5 (a) に示す転送情報が保持され、中継装置 X2、X3、X4 は、それぞれ、図 5 (a)、(c)、(d)、(e) に示す転送情報を保持している。

【0061】

図 3 において、転送情報検索手段 22 は、パケット中継手段 20 から相手端末の名前またはアドレスを取得すると、転送情報検索手段 22 において、この名前またはアドレスに対応するインターフェイス番号を検索し、検索結果をパケット中継手段 20 へ返す。

【0062】

なお、本明細書が対象とするネットワークプロトコルとしては、IEEE 802.3 や TCP/IP 等が代表例であり、中継装置は、ハブ、スイッチングハブ、ルータ等から構成されるが、パケット交換を行えば、任意の選択が可能である。

【0063】

次に、図 4 を用いて、予約管理装置 M について説明する。予約管理装置 M の概要は、次のとおりである。

【0064】

予約管理装置 M は、2 つのインターフェイス同士を接続するリンクを定義し、リンクに関する接続状態の調査及び資源の予約とを、一括して処理する。

【0065】

また、予約管理装置 M は、送信装置から受信装置に至る経路を、リンクの集まりとして定め、少なくとも経路を構成する全てのリンクについて、接続状態を調べ、経路を構成する全てのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たす場合、予約内容に従って資源を予約する。

【0066】

さらに、予約管理装置 M は、経路を構成する少なくとも 1 つのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たさない場合、予約を拒否する。

【0067】

さて、図 4 において、予約管理装置 M のうち、予約受付手段 32 は、資源の予

約を受け付ける。

【0068】

接続情報管理手段30は、メモリなどの記憶媒体からなり、図6に示す接続情報（詳細は後述）を管理するものであり、これにより、リンクの接続状態を保持している。

【0069】

接続情報検索手段31は、予約判定手段33により、指定されたリンクの接続状態を、接続情報管理手段30から検索し、検索結果を予約判定手段33に返す。

【0070】

インターフェイスM. 1は、図1に示すように、中継装置X0のインターフェイスX0. 0に接続され、情報収集手段38は、このインターフェイスM. 1を介して、各中継装置X0～X4の転送情報を、収集する。

【0071】

収集された転送情報は、メモリなどの記録媒体からなる、転送情報管理手段36に保持され、予約判定手段33からの指示を待って、転送情報検索手段37が必要な転送情報を検索し、予約判定手段33へ検索結果を報告する。

【0072】

予約判定手段33は、予約受付手段32が予約メッセージを受信すると、このメッセージに関する送信装置から受信装置に至る経路を構成する、リンクの接続状態と、予約受付手段32で要求された予約内容とを比較して、経路を構成する全てのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たすかどうかを判定する。この予約内容は、帯域、優先度の一方又は双方であってよい。

【0073】

次に、図6を用いて、接続情報について説明する。さて、図6（a）は、図1に示すような、リンクが形成されており、未だ資源予約がなされていないときの、接続情報を示す。

【0074】

この接続情報の各行は、1つのリンク（但し、リンクは正逆2方向あり得る）

の諸元を示し、次のフィールドを有する。「中継」のフィールドは、中継装置の各インターフェイスの名前であり、「対向」のフィールドは、「中継」のフィールドが示すインターフェイスに向かい合う、端末または中継装置等のインターフェイスの名前である。

【0075】

さらに、「資源」のフィールドは、余剰の帯域値を示し、「予約」のフィールドは、予約された帯域値を示す。これらの帯域値の単位は、いずれもMbpsであり、「資源」の帯域値と「予約」の帯域値との和は、そのリンクの最大帯域値である。

【0076】

図6(a)に示す状態では、上から7行目は、インターフェイスX1.2は、インターフェイスT1.1と100Mbpsの帯域値でリンクされ、予約は全く入っていないことを示している。

【0077】

ここで、転送情報と接続情報との関係を説明する。さて、転送情報は、図5に示すように、相手の端末の名前又はアドレスと、この相手の端末宛のパケットを転送する際に使用するインターフェイスの番号との、組み合わせである。

【0078】

ここで、この番号が示すインターフェイスと、相手の端末とは、直接接続されていることもあるし、この番号が示すインターフェイスと、相手の端末とは、他の中継装置を介して間接的に接続されていることもある。

【0079】

つまり、転送情報だけでは、この番号が示すインターフェイスと、相手の端末とは、直接接続されているかどうかは、判定できない。

【0080】

一方、接続情報は、リンクに関する情報であり、各中継装置の転送情報と、接続情報に含まれているインターフェイスの情報とを総合すると、相手の端末が、直接接続されている、中継装置のインターフェイスを決定することができる。

【0081】

ここで、各リンクを定義し、図6（a）の接続情報を生成する過程を説明する。まず、図1に示すように、中継装置X0～X4同士及び中継装置X0と予約管理装置Mとのリンクは既知であり、端末T1～T4が移動しても変化しない。

【0082】

したがって、予約判定手段33は、図1において、インターフェイスX1.2、X1.3、X3.2、X3.3、X2.2、X2.3、X4.2、X4.3を除き、「中継」に関するリンクを、「対向」、「資源」、「予約」を含め、直ちに定義できる。

【0083】

しかしながら、インターフェイスX1.2、X1.3、X3.2、X3.3、X2.2、X2.3、X4.2、X4.3を、「中継」とするリンクについては、このリンクについての「対向」のインターフェイス（カッコ付きで表示）を直ちに知ることはできない。その理由は、上述したとおりである。

【0084】

ところが、予約判定手段33は、これらのリンクについても、図5（a）～（e）に示す転送情報と、図6（a）（「対向」が不定のリンクを除く）を用いて、以下に例示する検討を繰り返すことにより、「対向」のインターフェイスを定めることができる。

【0085】

さて、この検討では、予約判定手段33は、中継装置X1について、端末T1～T4が直接接続されているか、あるいは、他の中継装置を介して間接的に接続されているかを、調べる。

【0086】

まず、予約判定手段33は、中継装置X1に係る図5（b）の転送情報から、（知見1）
インターフェイスX1.2は端末T1と接続され、インターフェイスX1.1は、端末T2～T4に接続されていることを得る。

【0087】

また、予約判定手段33は、図6（a）のうち、中継装置X1に係るインターフェイスX1.1、X1.2、X1.3に関するリンク（6行目～8行目）を調べる。

【0088】

その結果、予約判定手段33は、
（知見2）

インターフェイスX1.1は、中継装置X0のインターフェイスX0.1に接続され、インターフェイスX1.2、X1.3は、不定であることを得る。

【0089】

そして、予約判定手段33は、（知見1）と（知見2）とを組み合わせることにより、中継装置X1について、

インターフェイスX1.1は、中継装置X0を介して（またはさらなる中継装置を介して）端末T2～T4と間接的に接続されていること

インターフェイスX1.2は、端末T1と直接接続されていること

インターフェイスX1.3は、何も接続されていないこと

を知る。

【0090】

予約判定手段33は、以上の検討を繰り返して、図6（a）のかっこ内（「対向」のインターフェイス）を確定する。

【0091】

次に、図1～図7を用いて、送信装置としての端末T1が、受信装置としての端末T2に対して、6Mbpsの帯域を予約し、それが認められるまでの動作を説明する。

【0092】

まず、端末T1が予約メッセージを送出する前に、図1に示す状態にあり、各中継装置X0～X4の転送情報は、図5（a）～図5（e）に示すものであり、予約管理装置Mの接続情報は、図6（a）に示すとおりであったものとする。

【0093】

端末T1の予約手段10が、上記の予約内容

(予約パケット種別：資源予約、予約送信アドレス：端末T1のアドレス、予約受信アドレス：端末T2のアドレス、予約資源：帯域6Mbps)

を示す予約メッセージを作成し、予約管理装置Mへ転送すると、この予約メッセージは、中継装置X1、X0を経由して、予約管理装置Mの予約受付手段32に到着する。

【0094】

予約受付手段32は、予約メッセージを受け取ると、これを予約判定手段33へ渡す。予約判定手段33は、予約メッセージから、上記予約内容を取り出す。

【0095】

次に、予約判定手段33は、図6(a)に示す接続情報を用いて、送信装置である端末T1のインターフェイスT1.1と直接接続されているインターフェイスを検索する。その結果、インターフェイスX1.2が検出される。

【0096】

次に、予約判定手段33は、図5(b)の転送情報を用いて、中継装置X1のうち、受信装置である端末T2宛のパケットの中継に用いる、インターフェイスを検索する。その結果、インターフェイスX1.1が検出される。

【0097】

次に、予約判定手段33は、図6(a)に示す接続情報を用いて、インターフェイスX1.1と直接接続されているインターフェイスを検索する。その結果、インターフェイスX0.1が検出される。

【0098】

次に、予約判定手段33は、図5(a)の転送情報を用いて、中継装置X0のうち、受信装置である端末T2宛のパケットの中継に用いる、インターフェイスを検索する。その結果、インターフェイスX0.2が検出される。

【0099】

次に、予約判定手段33は、図6(a)に示す接続情報を用いて、インターフェイスX0.2と直接接続されているインターフェイスを検索する。その結果、インターフェイスX2.1が検出される。

【0100】

次に、予約判定手段33は、図5(c)の転送情報を用いて、中継装置X2のうち、受信装置である端末T2に用いられる、インターフェイスを検索する。その結果、インターフェイスX2.2が検出される。

【0101】

次に、予約判定手段33は、図6(a)に示す接続情報を用いて、インターフェイスX2.2と直接接続されているインターフェイスを検索する。その結果、インターフェイスT2.1が検出される。

【0102】

これにより、受信装置である端末T2に到達したので、予約判定手段33は、検索を終了する。

【0103】

その結果、送信装置である端末T1から受信装置である端末T2までの経路が、
T1.1→X1.1→X0.2→X2.2→T2.1
というリンクの集まりとして定められる。

【0104】

次に、予約判定手段33は、図6(a)から、これらのリンクのそれぞれについて、余剰資源を調べる。その結果、予約判定手段33は、

T1.1(100)→X1.1(10)→X0.2(10)→X2.2(100)
→T2.1

という情報を得る。ここでは、

(インターフェイス名) (余剰資源) → (次のインターフェイス名)

という書式でリンクを表示している。

【0105】

ここで、予約判定手段33は、全リンクの余剰資源が、予約資源を上まわっているのならば、予約可能と判定し、予約パケット種別が「資源確保」である予約メッセージを作成し、予約メッセージを送信してきた送信装置である端末T1へ送出する。

【0106】

ここでは、全てのリンクの余剰資源が、予約資源（6 Mbps）を上回っているため、この種の予約メッセージが、端末T1へ送出されることになる。

【0107】

なお、この資源確保の結果、図7に示す経路が確保され、接続情報は、図6（b）に示すように更新される。そして、この経路の各リンクの余剰資源は、以下のようになる。

T2.1（94）→X1.1（4）→X0.2（4）→X2.2（94）→T2.1

【0108】

次に、図7を用いて、予約判定手段33が、予約要求を拒否する例を説明する。

【0109】

この例では、図7に示す資源確保がなされた後に、さらに端末T3から端末T2へ6 Mbpsの帯域が、予約要求されたものとする。

【0110】

端末T3からの予約要求に基づき、予約判定手段33は、図8に、“[”と”]”で挟んで表示した、帯域に係る経路を定め、この経路を構成する各リンクの資源確保が可能かどうか検討する。

【0111】

ところで、リンクT0.2（4）→X2.2の余剰資源は、予約要求された帯域（6 Mbps）より少ない。したがって、予約判定手段33は、この予約を拒否し、予約パケット種別が「資源予約失敗」である予約メッセージが、端末T3へ送出されることとなる。

【0112】

以上の処理によって、先に予約された通信の通信品質が落ちるような事態を回避できる。

【0113】

（実施の形態2）

実施の形態 1 では、経路を構成するリンクとして、送信装置の予約時の位置及び／又は受信装置の予約時の位置に依存する経路を構成する、実リンクのみを取り扱った。

【0114】

ここで、実施の形態 2 では、このリンクを、実リンクのみならず、送信装置の移動先の位置及び／又は受信装置の移動先の位置に依存する経路を構成する、仮想リンクも含むように拡張する。

【0115】

図 9 は、本発明の実施の形態 2 における予約管理装置のブロック図である。実施の形態 2 の構成は、実施の形態 1 に対し、予約管理装置に、仮想リンク情報管理手段 39、仮想リンク情報検索手段 40 を、追加した点が異なる。

【0116】

ここで、仮想リンク情報管理手段 39 は、図 10 に示すような仮想リンク情報を保持し、仮想リンクの接続状態を管理する。また、仮想リンク情報検索手段 40 は、予約判定手段 33 により指定された、仮想リンクの接続状態を、仮想リンク情報管理手段 39 から検索する。

【0117】

また、このとき、端末 T1～T4 から仮想リンクに関する情報を入力できるようにするため、図 12 に示すように、端末 T1 等に、端末（送信装置又は受信装置）の移動先の位置に依存する経路を構成する、仮想リンクに関する情報を登録するための仮想リンク情報登録手段 11 を設ける。

【0118】

なお、予約管理装置 M の予約判定手段 33 は、同一のリンクに、送信装置の予約時の位置及び／又は受信装置の予約時の位置に依存する経路と、送信装置の移動先の位置及び／又は受信装置の移動先の位置に依存する経路とが、重複する際、このリンクには単一の経路のみが存在しているものとして取り扱う。

【0119】

ここで、「仮想接続情報」とは、端末が移動したと仮定した場合に、形成される接続情報である。

【0120】

例えば、図11に示すように、端末T1が、実線の位置から破線の位置に移動する可能性があり、この移動の後、端末T1がインターフェイスX3.3に接続することが可能な場合、図10に示すように、中継装置X3について、仮想接続情報が、設定される。この仮想接続情報は、基本的に、図5に示した転送情報と、同種のものである。

【0121】

移動する可能性がある端末は、この仮想接続情報を、仮想リンク情報登録手段11を用いて、予約管理装置Mに入力する。予約管理装置Mは、この入力があると、仮想リンク情報管理手段39にエントリを追加し、図10に示すような情報を保持する。

【0122】

次に、実施の形態2における動作を説明する。この動作は、一言でいえば、図10に例示する仮想接続情報を、図5の転送情報に追加したものである。

【0123】

図11に示すように、図10の仮想接続情報は、端末T1が、破線のように移動して、インターフェイスX3.3に接続可能であることを示す。

【0124】

このとき、実施の形態1と同様に、図5及び図6による、実リンクによる経路として、

T1.1(94) → X1.1(4) → X0.2(4) → X2.2(94) → T2.1

が資源確保される。

【0125】

さらに、図10に示す仮想接続情報から、仮想リンクによる経路として、

T1.1(94) → X3.1(4) → X0.2(4) → X2.2(94) → T2.1

が資源確保される。

【0126】

ここで、予約判定手段 3 3 は、同一のリンクに、実リンクによる経路と、仮想リンクによる経路が、一部又は全部のリンクにおいて重複する際、この重複するリンクには、単一の経路のみが存在しているものとして取り扱う。

【 0 1 2 7 】

図 1 1 の例では、

X 0 . 2 (4) → X 2 . 2 (9 4) → T 2 . 1

という 2 つのリンクが、実リンクによる経路と、仮想リンクによる経路とで、重複している。これら重複するリンクを単一の経路のみが存在しているとする、全リンクの余剰資源が、予約資源を上まわっている。

【 0 1 2 8 】

したがって、予約判定手段 3 3 は、実リンク及び仮想リンクのいずれもについて、予約可能と判定し、資源を確保する。

【 0 1 2 9 】

ここで、このように重複するリンクは、端末の移動前、移動中、移動後のいずれにおいても、使用されるものであり、しかも、1 つのリンクが存在しさえすれば、通信に支障はない。また、従来の予約パケットの伝送のみに依存する予約法では、実リンクと仮想リンクとが重なっているかどうかを知ることは、容易でない。

【 0 1 3 0 】

この点について、本形態では、このように、重複部分を除いて、リンクを取り扱っており、こうすると、予約メッセージでは判別しにくい、重複予約を排除して、経路を無駄なく、効果的に活用できる。

【 0 1 3 1 】

また、仮想リンクを用いることにより、予約後に受信装置等が移動し、経路が変更された後も、仮想リンクによって、通信品質を維持できる。

【 0 1 3 2 】

加えて、以上では、予約内容として、帯域を取り上げたが、事前に資源予約を行った通信に関するパケットと、それ以外のパケットを分類するために、パケット単位の優先度を参照することが可能である。

【0133】

パケット単位の優先度が付けられる具体例としては、IEEE802.1pで規定されているUser-Priorityや、IPv4のType-of-Service、IPv6のTraffic-Class等がある。

【0134】

予約メッセージ内の予約要求において、これらの優先度を、予約応答として送信装置に通知し、送信装置が、この優先度情報をパケット単位の設定することにより、途中の中継装置では、資源予約した通信にパケットかどうかを容易に判定することが可能となる。

【0135】

また、複数の優先度が指定可能な場合には、余剰資源を優先度毎に分離して管理すると、さらに細かな資源予約が可能である。

【0136】**【発明の効果】**

以上のように、本発明によれば、通信品質保証が必要なデータ通信に関して、予約時の通信装置と受信装置間の通信経路だけでなく、送信装置または受信装置の移動によって経路が変更する場合にも、予約時に予め変更可能な経路上の資源を予約しておくことで、予約時の経路と同等な資源予約ができる。

【0137】

特に、無線端末で基地局の切替を伴うハンドオーバー等について、通信経路の高速な切替直後において、移動する前の時点で、移動後の通信経路の資源予約を予め行っているために、移動直後の時点において、安定した品質保証が可能である。

【0138】

なお、未使用の資源はDiffServ等と同様に、他の通信に使用できるため資源の利用効率が、損なわれない。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施の形態1におけるパケット通信システムのブロック図

【図 2】

同端末のブロック図

【図 3】

同中継装置のブロック図

【図 4】

同予約管理装置のブロック図

【図 5】

(a) 同転送情報の例示図

(b) 同転送情報の例示図

(c) 同転送情報の例示図

(d) 同転送情報の例示図

(e) 同転送情報の例示図

(f) 同転送情報の例示図

【図 6】

(a) 同接続情報の例示図

(b) 同接続情報の例示図

【図 7】

同パケット通信システムの予約許可説明図

【図 8】

同パケット通信システムの予約許可説明図

【図 9】

本発明の実施の形態 2 における予約管理装置のブロック図

【図 10】

同仮想リンク情報の例示図

【図 11】

同パケット通信システムの予約許可説明図

【図 12】

同端末のブロック図

【図 13】

- (a) パケットフォーマットの説明図
- (b) パケットフォーマットの説明図
- (c) 予約メッセージフォーマットの説明図

【図 1 4】

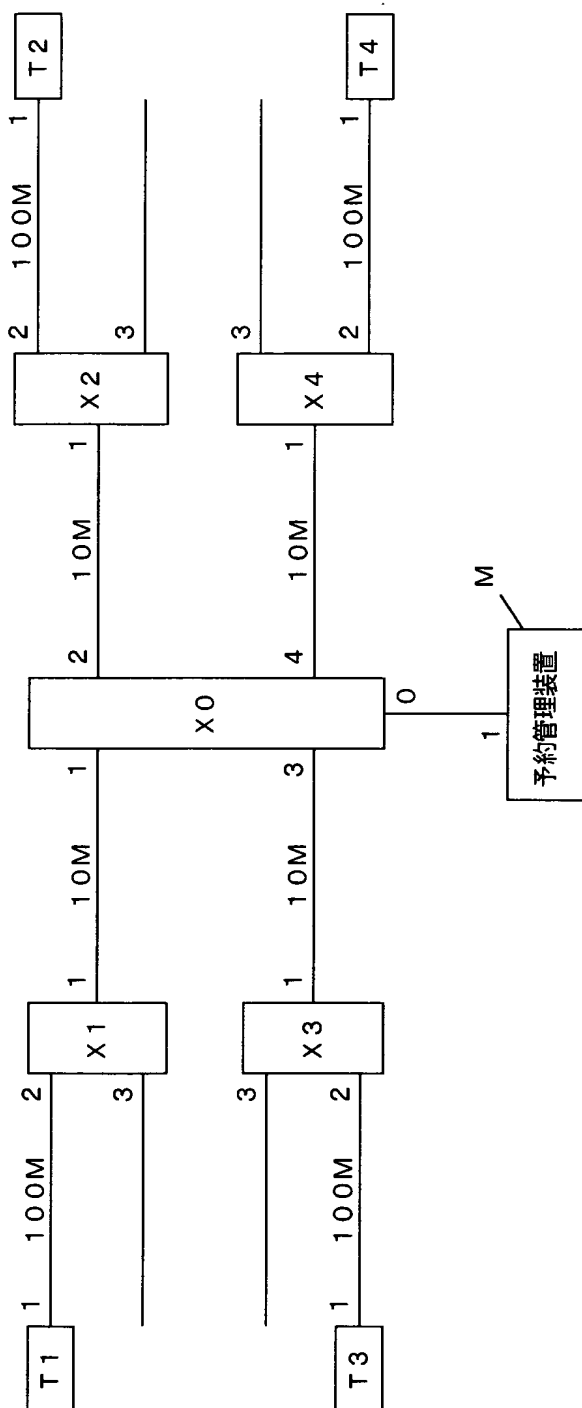
従来のパケット通信システムのブロック図

【符号の説明】

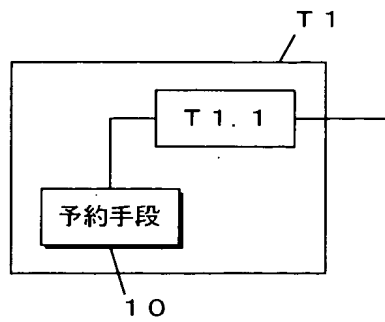
- 1 0 予約手段
- 1 1 仮想リンク情報登録手段
- 2 0 パケット中継手段
- 2 1 転送情報保持手段
- 2 2 転送情報検索手段
- 3 0 接続情報管理手段
- 3 1 接続情報検索手段
- 3 2 予約受付手段
- 3 3 予約判定手段
- 3 6 転送情報管理手段
- 3 7 転送情報検索手段
- 3 8 情報収集手段
- 3 9 仮想リンク情報管理手段
- 4 0 仮想リンク情報検索手段
- T 1 ～ T 4 端末
- X 0 ～ X 4 中継装置
- M 予約管理装置

【書類名】 図面

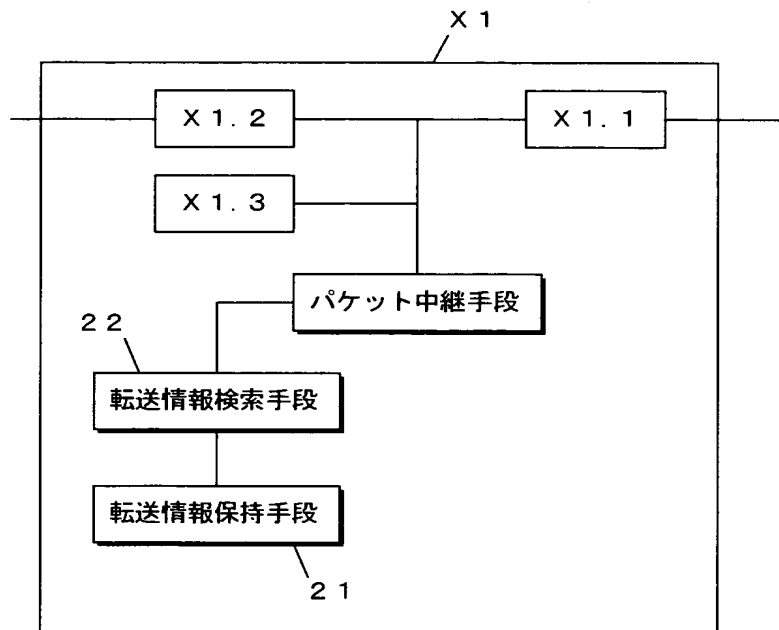
【図 1】



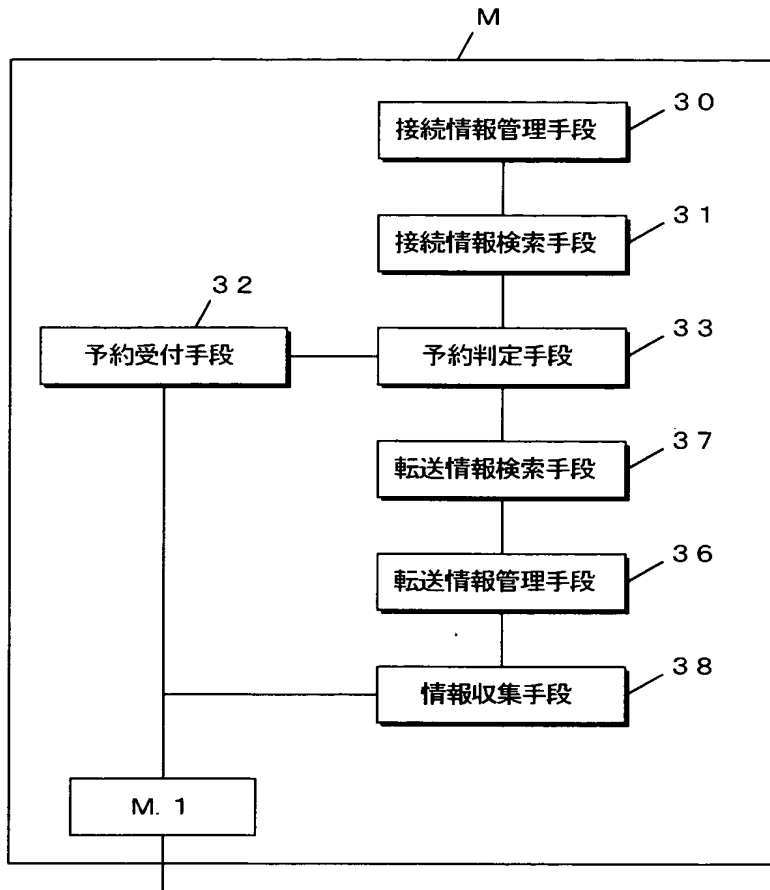
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

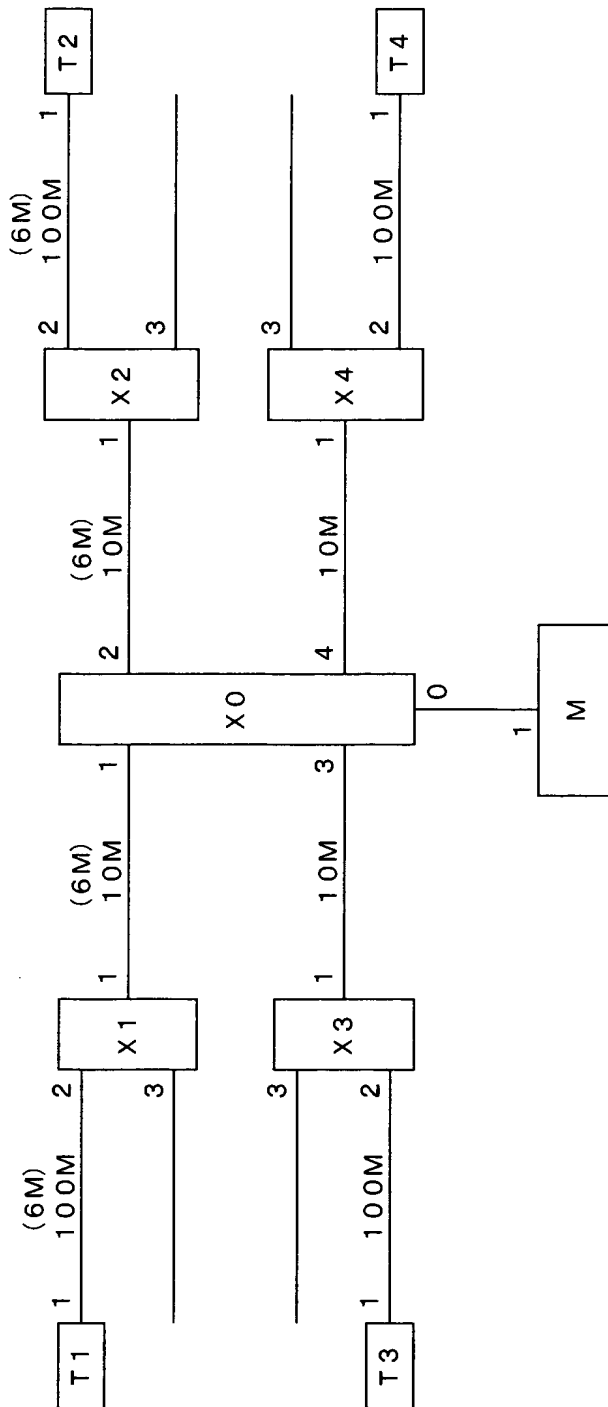
(a) 転送情報 (X 0)		(b) 転送情報 (X 1)		(c) 転送情報 (X 2)	
相手	I / F	相手	I / F	相手	I / F
M	0	T 1	2	T 1	1
T 1	1	T 2	1	T 2	2
T 2	2	T 3	1	T 3	1
T 3	3	T 4	1	T 4	1
T 4	4				

(d) 転送情報 (X 3)		(e) 転送情報 (X 4)	
相手	I / F	相手	I / F
T 1	1	T 1	1
T 2	1	T 2	1
T 3	2	T 3	1
T 4	1	T 4	2

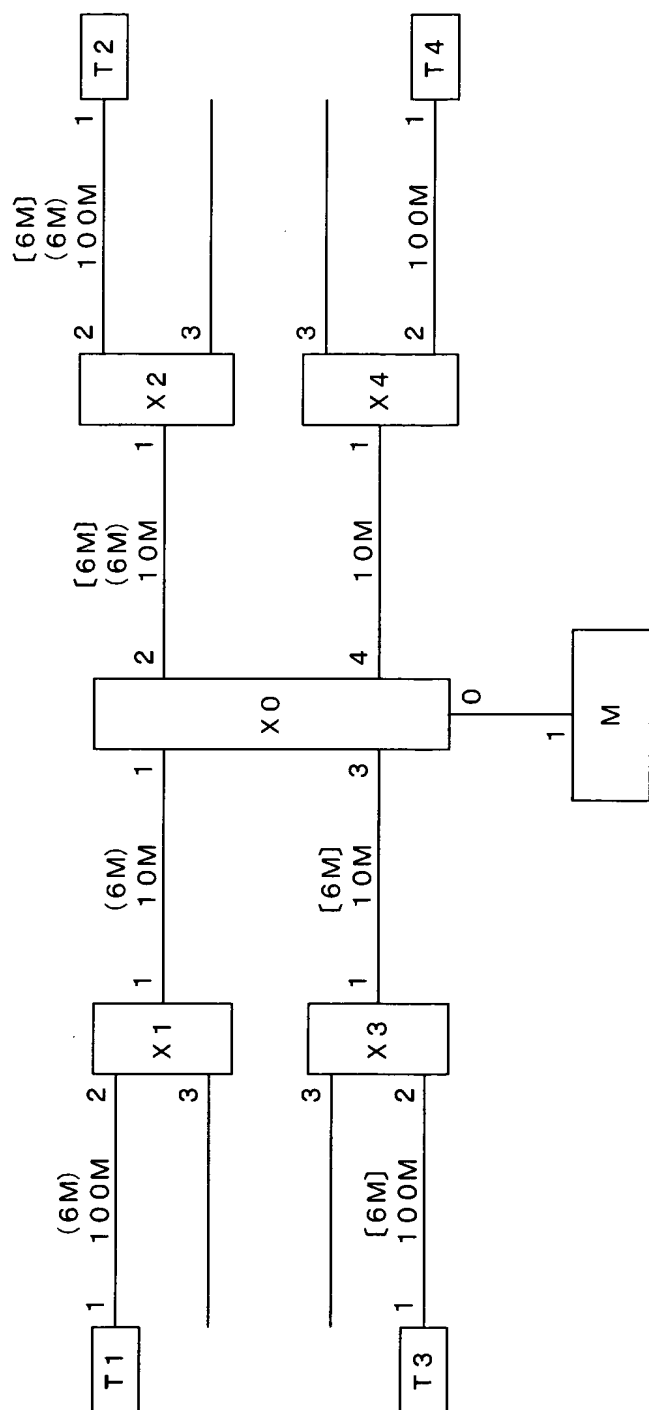
【図 6】

(a) 接続情報 (M)				(b)			
中 継	対 向	資 源	予 約	中 継	対 向	資 源	予 約
X 0. 0	M. 1	10	0	X 0. 0			
X 0. 1	X 1. 1	10	0	X 0. 1			
X 0. 2	X 2. 1	10	0	X 0. 2	X 2. 1	4	6
X 0. 3	X 3. 1	10	0	X 0. 3			
X 0. 4	X 4. 1	10	0	X 0. 4			
X 1. 1	X 0. 1	10	0	X 1. 1	X 0. 1	4	6
X 1. 2	(T 1. 1)	100	0	X 1. 2			
X 1. 3	—	—	—	X 1. 3			
X 2. 1	X 0. 2	10	0	X 2. 1			
X 2. 2	(T 2. 1)	100	0	X 2. 2	T 2. 1	94	6
X 2. 3	X 0. 2	—	—	X 2. 3			
X 3. 1	X 0. 3	10	0	X 3. 1			
X 3. 2	(T 3. 1)	100	0	X 3. 2			
X 3. 3	—	—	—	X 3. 3			
X 4. 1	X 0. 4	10	0	X 4. 1			
X 4. 2	(T 4. 1)	100	0	X 4. 2			
X 4. 3	—	—	—	X 4. 3			

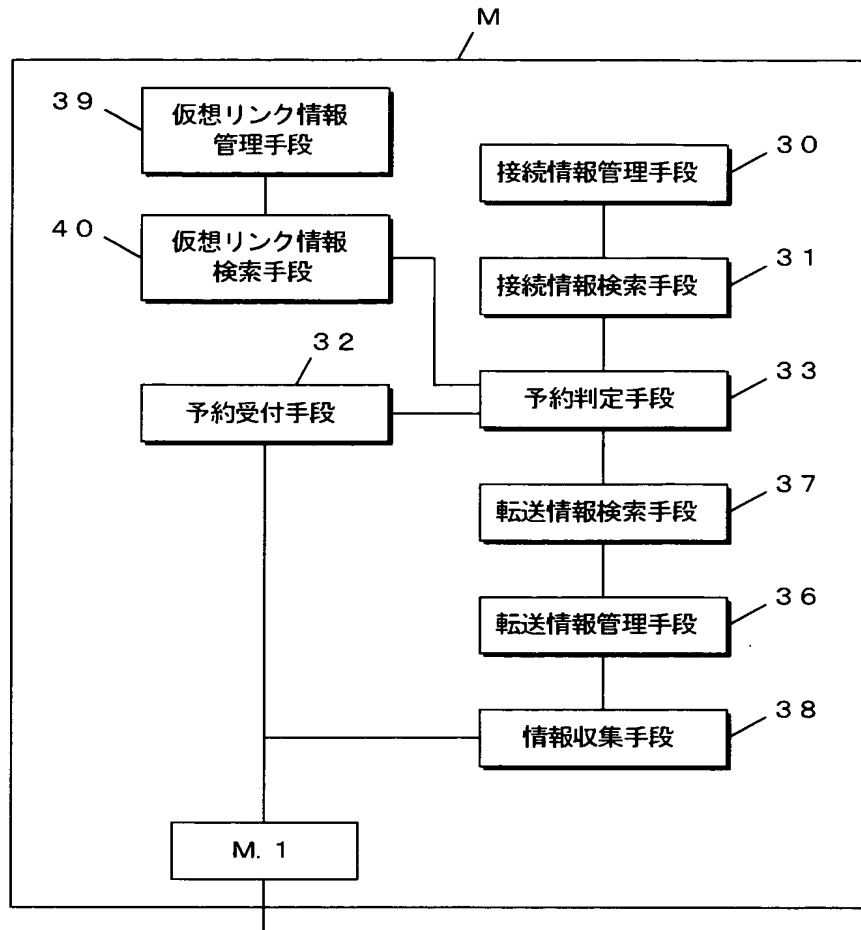
【図 7】



【図 8】



【図 9】

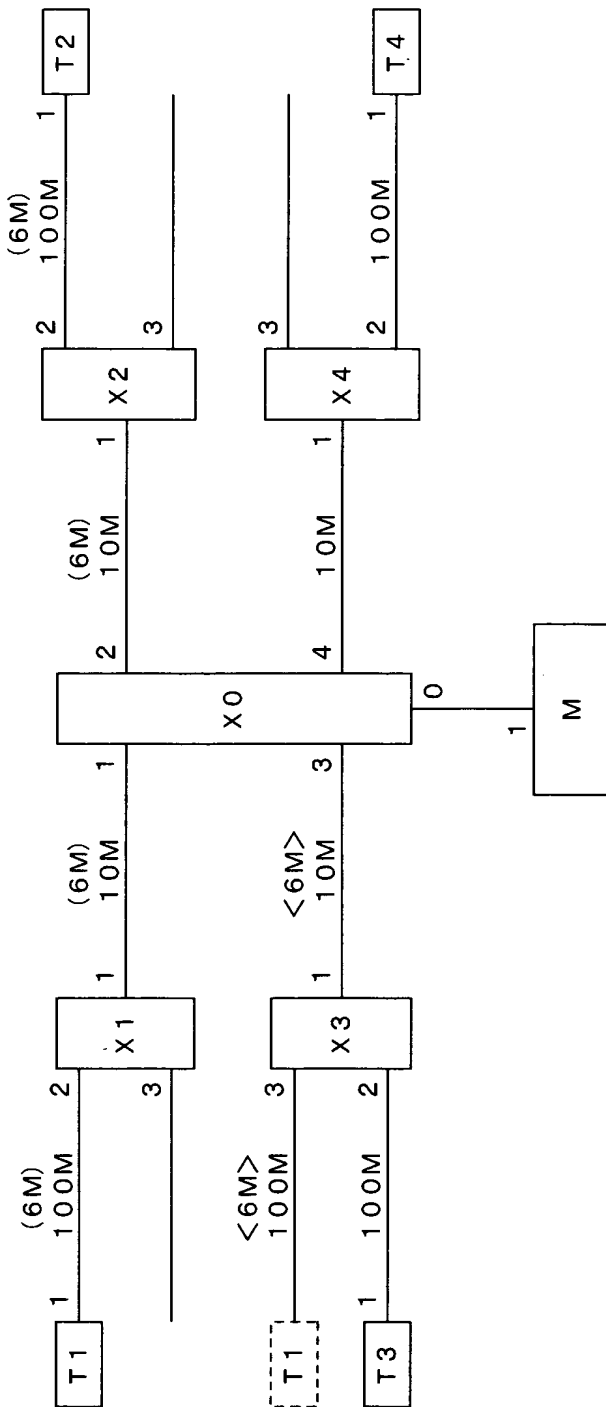


【図 10】

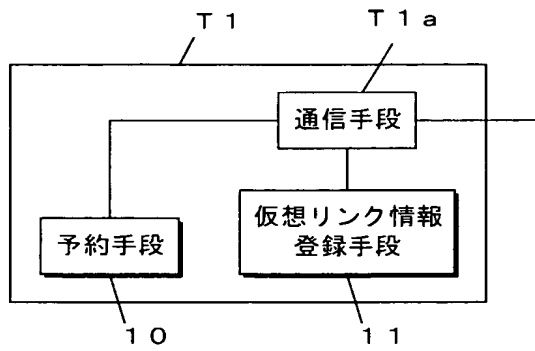
仮想リンク情報 (X 3)

相手	I / F
T 1	3

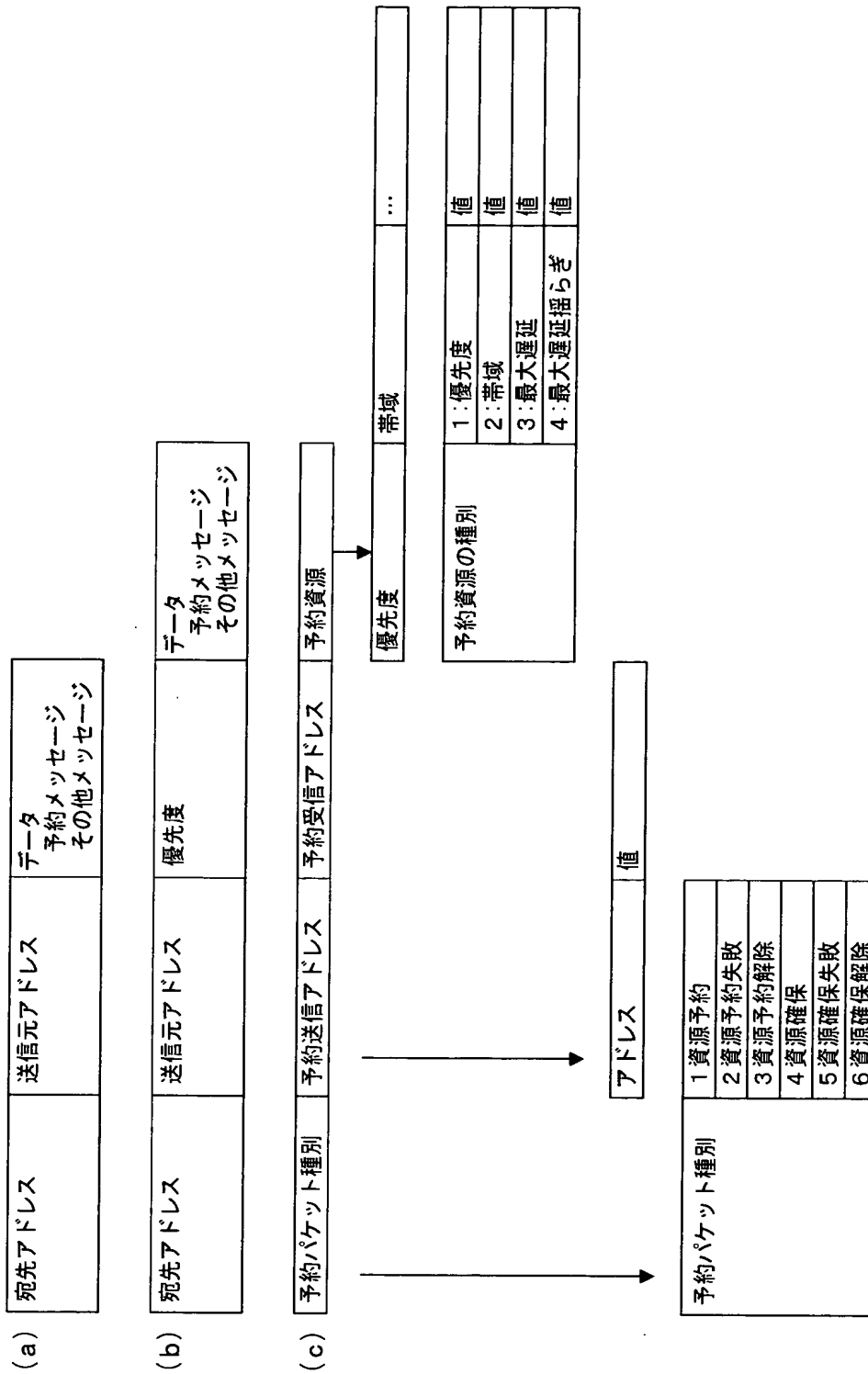
【図 11】



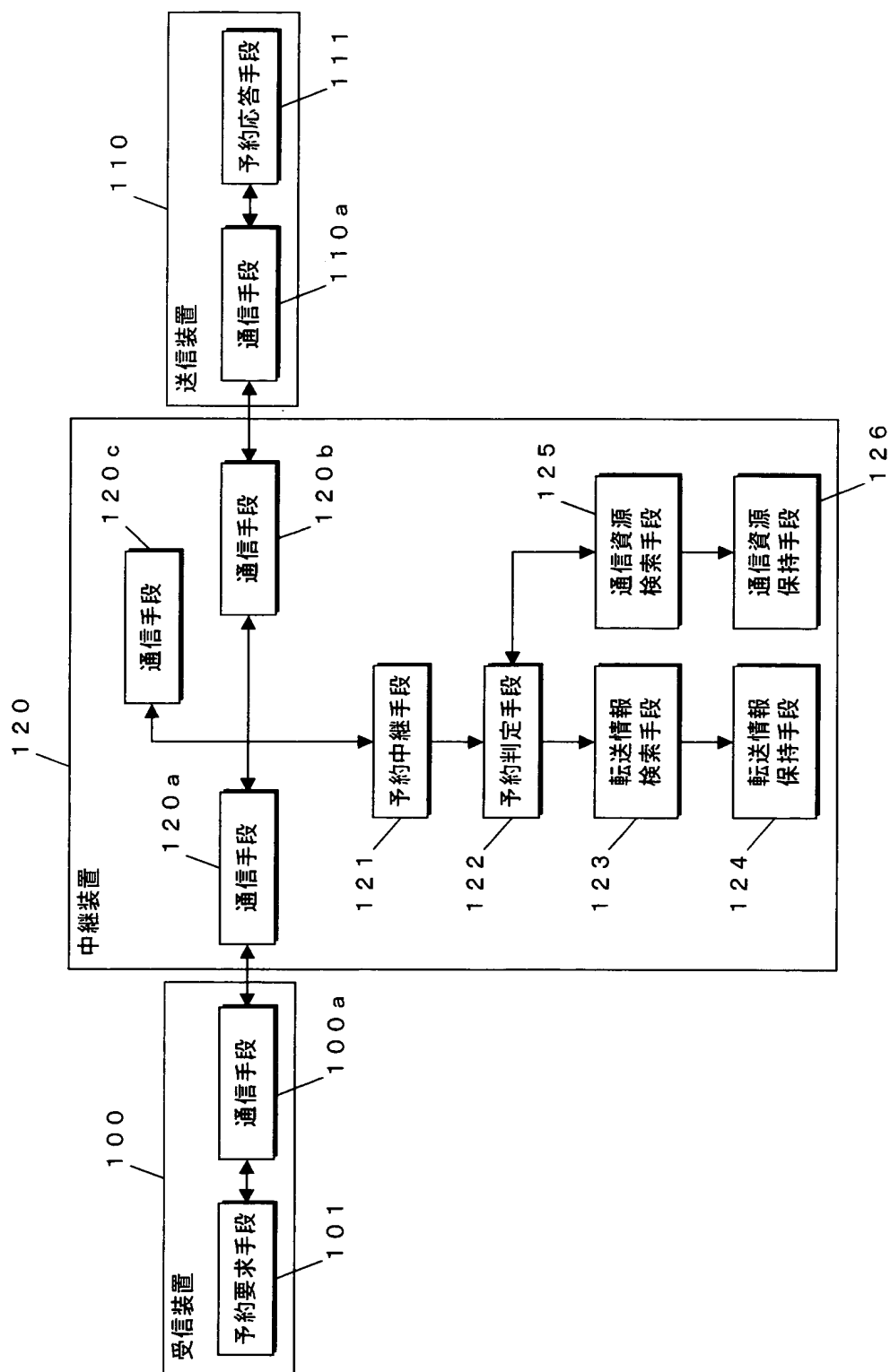
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中継装置の負担を軽減でき、受信装置等が予約後に移動しても、通信品質を維持可能な資源予約方法を提供する。

【解決手段】 パケットを送信する端末T1と、パケットを中継する中継装置X0～X4と、パケットを受信する受信装置T2とから構成される装置群において、通信の資源を予約するについて、これらの装置群から選ばれた2つの装置について、それぞれのインターフェイス同士を接続するリンクを定義する。送信装置から受信装置に至る経路を、リンクの集まりとして定める。少なくとも経路を構成する全てのリンクについて、接続状態を調べる。経路を構成する全てのリンクについて、調べられた接続状態が、予約要求内容を満たす場合、予約内容に従って資源を予約する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 5 7 7 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社